

EP03/11008

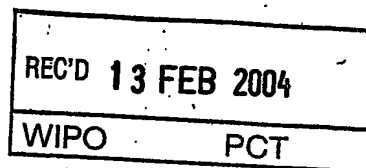
04.12.2003

Ministero delle Attività Produttive
 Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
 Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
 Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

Invenzione Industriale

N. **TO2002 A 000871**



Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

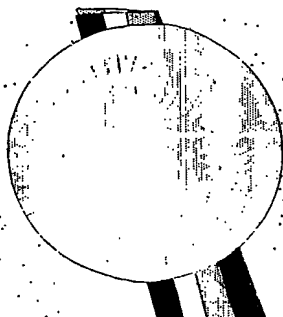
PRIORITY DOCUMENT
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH
 RULE 17.1(a) OR (b)

26 NOV. 2003

Roma, Il

fu IL DIRIGENTE
Paola Giuliano
 Dr.ssa Paola Giuliano

BEST AVAILABLE COPY





COPIA
TORNARE

1. RICHIEDENTE(I)
1) Denominazione SKF INDUSTRIE S.p.A.
Residenza TORINO codice 0 2 6 6 3 8 8 0 0 1 7
2) Denominazione _____
Residenza _____ codice _____

2. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.
Cognome e nome Luca TEDESCHINI ed altri Cod. fiscale _____

Denominazione studio di appartenenza Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.
/la C.so Vittorio Emanuele II n. 6 1 città TORINO Cap 1 0 1 2 8 (prov) T O

3. DOMICILIO ELETTIVO destinatario Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.
/la C.so Vittorio Emanuele II n. 6 1 città TORINO Cap 1 0 1 2 8 (prov) T O

4. TITOLO classe proposta (sez./cl/sci) _____ gruppo/sottogruppo _____
GRUPPO DI RETROAZIONE PER UNA UNITA' DI ATTUAZIONE ELETTROMECCANICA SU COMANDO ELETTRONICO PER UN VEICOLO.

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☐ SE ISTANZA: DATA _____ / _____ / _____ N° PROTOCOLLO _____

5. INVENTORI DESIGNATI cognome e nome
1) DI STEFANO Enrico 3) _____
2) ROSSI Mario 4) _____

6. PRIORITÀ
nazione o organizzazione tipo di priorità numero di domanda data di deposito Allegato S/R
1) // // // / / / / / /
2) / / / / / / / / / / / / / / /

7. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione _____

8. ANNOTAZIONI SPECIALI
NESSUNA

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA
N. es. n. pag. riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
Doc. 1) 2 1 3
N. es. n. tav. Disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
Doc. 2) 2 0 1
Doc. 3) 1 Autocertificazione sostitutiva di lettera d'incarico
Doc. 4) 1 designazione inventore
Doc. 5) _____ documenti di priorità con traduzione in italiano
Doc. 6) _____ autorizzazione o atto di cessione
Doc. 7) _____ nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale Euro CENTOTTANTOTTO/51 obbligatorio

COMPILATO IL 0 9 / 1 0 / 2 0 0 2 FIRMA DEL(I) p. Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.
CONTINUA S/NO N O RICHIEDENTE(I) (Ing. Luca Tedeschi)
DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA S/NO S I

9. C.C.I.A.A. TORINO codice 0 1 1
VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA 2 0 0 2 A 0 0 0 8 7 1
L'anno DUEMILADUE, il giorno NOVE, del mese di OTTOBRE

Il(I) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 0 0 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

10. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE _____

IL DEPOSITANTE
ING. BARZANO & ZANARDO
MILANO S.p.A.
(Vincenzo Pizzini)

timbro
dell'Ufficio
C.C.I.A.A.
TORINO

L'UFFICIALE ROGANTE
Enrico Miglio
CATEGORIA C

D. TITOLO

GRUPPO DI RETROAZIONE PER UNA UNITA' DI ATTUAZIONE Elettromeccanica SU COMANDO ELETTRONICO PER UN VEICOLO.

L. RIASSUNTO

Gruppo (1) di retroazione per una unità (2) di attuazione elettromeccanica su comando elettronico per un veicolo, il gruppo (1) di retroazione presentando una connessione con l'unità (2) di attuazione, un albero (10) angolarmente solidale ad un organo di guida del veicolo, ed un attuatore elettrico (20) angolarmente accoppiato con l'albero (10) per esercitare una coppia resistente sull'albero (10) stesso in funzione delle condizioni di marcia del veicolo; una trasmissione (21) meccanica ad assi (A, B) concorrenti essendo interposta tra l'attuatore elettrico (20) e l'albero (10).



M. DISEGNO

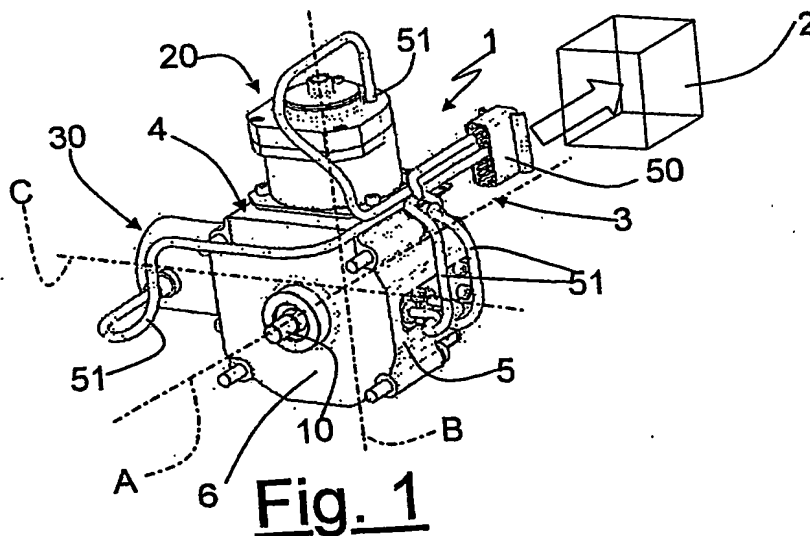


Fig. 1

6
CLAA
70

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per
invenzione industriale dal titolo: GRUPPO DI
RETROAZIONE PER UNA UNITÀ DI ATTUAZIONE
ELETTROMECCANICA SU COMANDO ELETTRONICO PER UN
5 VEICOLO.

A nome: SKF INDUSTRIE S.p.A.

di nazionalità italiana

con sede in: Torino

Inventore designato: DI STEFANO Enrico, e

10 ROSSI Mario

Depositata il 09 Ottobre 2002 N.

DESCRIZIONE

La presente invenzione è relativa ad un gruppo
di retroazione per una unità di attuazione
15 elettromeccanica su comando elettronico per un
veicolo, ovvero per una unità comunemente
denominata, nella letteratura tecnica del settore
automobilistico, unità "steer-by-wire", termine al
quale d'ora in avanti si farà riferimento senza
20 ulteriori specificazioni.

Gli studi e sviluppi più recenti in campo
automobilistico stanno conducendo alla progressiva
sostituzione dei costosi componenti meccanico-
idraulici con più economiche e versatili unità
25 cosiddette "drive-by-wire", e, nel caso di specie,

hanno condotto alla sostituzione della convenzionale scatola guida con una unità "steer-by-wire", la quale è interposta tra il volante e le ruote sterzanti del veicolo, ed è atta a trasferire
5 ciascuna azione di guida sul volante in una corrispondente azione di sterzata sulle ruote sterzanti.

Di fatto, però, in presenza di una scatola guida convenzionale, ciascuna azione di guida sul
10 volante è di norma influenzata dalle condizioni di marcia del veicolo, quali, ad esempio, la velocità del veicolo stesso, le eventuali irregolarità e condizioni di aderenza del manto stradale, o l'ampiezza dell'angolo di sterzata. Tali condizioni
15 di marcia si trasferiscono dalle ruote sterzanti al volante proprio attraverso una catena cinematica composta da organi meccanici dello sterzo dando la cosiddetta sensazione di guida del veicolo, e si traducono sul volante stesso in rispettive coppie o
20 sollecitazioni resistenti all'azione di guida.

Pertanto, in presenza di una unità steer-by-wire e per riprodurre sul volante le condizioni di marcia del veicolo rilevate dalla stessa unità steer-by-wire, sono noti dei gruppi di retroazione
25 collegati in ingresso all'unità steer-by-wire e

comprendenti, in generale, un albero angolarmente
solidale ad un organo di guida del veicolo, ed un
attuatore elettrico accoppiato in asse con l'albero
per esercitare una coppia resistente sull'albero
5 stesso in funzione delle condizioni di marcia del
veicolo.

Scopo della presente invenzione è quello di
realizzare un gruppo di retroazione per una unità di
attuazione elettromeccanica su comando elettronico
10 per un veicolo, il quale permetta di ridurre gli
ingombri rispetto ai gruppi di retroazione di tipo
noto sopra descritto, e consenta anche un incremento
delle prestazioni rispetto ancora agli stessi gruppi
di retroazione noti.

15 Secondo la presente invenzione viene realizzato
un gruppo di retroazione per una unità di attuazione
elettromeccanica su comando elettronico per un
veicolo, il gruppo di retroazione comprendendo una
connessione con l'unità di attuazione, un albero
20 angolarmente solidale ad un organo di guida del
veicolo, ed un attuatore elettrico angolarmente
accoppiato con l'albero per esercitare una coppia
resistente sull'albero stesso in funzione delle
condizioni di marcia del veicolo; il gruppo di
25 retroazione essendo caratterizzato dal fatto di

comprendere una prima trasmissione meccanica ad assi concorrenti interposta tra l'attuatore elettrico e l'albero.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica in scala ridotta di un gruppo di retroazione per una unità di attuazione elettromeccanica su comando elettronico per un veicolo secondo la presente invenzione;

- la figura 2 è una sezione della figura 1 secondo un primo piano passante per un asse principale del gruppo di retroazione; e

- la figura 3 è una sezione secondo un secondo piano passante per un asse principale del gruppo di retroazione ed ortogonale al piano della figura 2.

Con riferimento alla figura 1, con 1 è indicato nel suo complesso un gruppo di retroazione per unità 2 di attuazione elettromeccanica su comando elettronico per un veicolo (di tipo noto e non illustrato).

Il gruppo 1 comprende una connessione 3 con l'unità 2, ed un involucro 4 di contenimento, il quale presenta una parete 5 laterale estendentesi lungo un asse A principale del gruppo 1, e due



pareti 6 laterali disposte trasversalmente all'asse A e da bande opposte della parete 5.

Secondo quanto meglio illustrato nelle figure 2 e 3, il gruppo 1 comprende, inoltre, due aperture 7 ricavate attraverso le pareti 6 in corrispondenza dell'asse A, e due ulteriori aperture 8 e 9 passanti ricavate attraverso la parete 5 in posizioni angolarmente sfalsate tra loro attorno all'asse A stesso di un angolo pari a 90° .

10 In particolare, le aperture 8 e 9 individuano due assi B e, rispettivamente, C secondari, i quali sono concorrenti tra loro e con l'asse A, e formano tra loro e con l'asse A stesso rispettivi angoli retti.

15 Il gruppo 1 comprende, inoltre, un albero 10, il quale è angolarmente solidale ad un volante (noto e non illustrato) del veicolo, ed è montato con le proprie estremità opposte disposte attraverso le aperture 7 per ruotare attorno all'asse A. In
20 particolare, la rotazione dell'albero 10 attorno all'asse A è permessa da una coppia di cuscinetti 11, i quali sono disposti in corrispondenza delle aperture 7 in posizione intermedia tra l'albero 10 e le pareti 6, ed il cui precarico è regolato da
25 rispettivi coperchi 12 filettati disposti a

sostanziale chiusura delle aperture 7 stesse.

Il gruppo 1 comprende, inoltre, un dispositivo
20 attuatore elettrico angolarmente accoppiato con
l'albero 10 per esercitare una coppia resistente
5 sull'albero 10 stesso in funzione delle condizioni
di marcia del veicolo rilevate dall'unità 2, e due
dispositivi 30 e 40 di misura di una posizione
angolare dell'albero 10.

I dispositivi 20 e 30 sono disposti
10 rispettivamente lungo gli assi B e C e sono
accoppiati angolarmente all'albero 10 mediante
rispettive trasmissioni meccaniche 21 e 31, le quali
comprendono, in comune, una corona 23 conica
calettata sull'albero 10 in corrispondenza di un
15 piano sostanzialmente definito dagli assi B e C, e
comprendono, ciascuna, un rispettivo albero 24 e 34
disposto lungo l'asse B e, rispettivamente, C, ed un
rispettivo pignone 25 e 35 angolarmente solidale al
relativo albero 24 e 34 e disposto attraverso la
20 relativa finestra 8 e 9 per ingranare con la corona
23. Ciascuna coppia corona-pignone 23-25 e 23-35
funge da moltiplicatore di coppia tra l'albero 10 ed
il relativo albero 24 e 34 e presenta un rispettivo
rapporto di trasmissione di valore determinato.

25 Il dispositivo 20 attuatore elettrico è montato

all'esterno dell'involucro 4 in corrispondenza della
finestra 8, e comprende un corpo 26 esterno
sostanzialmente cilindrico provvisto, alle proprie
estremità opposte ed in corrispondenza dell'asse B,
5 di due aperture 27a e 27b impegnate dall'albero 24,
di cui la finestra 27b combacia sostanzialmente con
la finestra 8, mentre la finestra 27a è provvista di
un rispettivo coperchio 28 filettato per la
regolazione del precarico di due cuscinetti 29
10 interposti tra l'albero 24 e le aperture 27a e 27b
stesse.

Il dispositivo 20 comprende, infine, un motore
22 elettrico brushless disposto all'interno del
corpo 26 tra i due cuscinetti 29, ed angolarmente
15 solidale all'albero 24 per esercitare sull'albero 24
stesso una coppia, il cui valore dipende dalle
condizioni di marcia del veicolo e che si trasmette
all'albero 10 attraverso la trasmissione 21
meccanica.

20 Il dispositivo 30 di misura è un dispositivo di
misura relativa e comprende un encoder 32
incrementale provvisto di una risoluzione angolare
determinata, la quale è incrementata da un fattore
moltiplicativo pari ad un rapporto di ingranamento
25 della trasmissione 31 meccanica. L'encoder 32 è

montato esternamente alla parete 5 in corrispondenza della finestra 9, ed è angolarmente solidale all'albero 34 per trasmettere all'unità 1 una posizione angolare relativa del citato volante.

5 Il dispositivo 40 di misura è, invece, un
dispositivo di misura assoluta, e comprende due
sensori 42 di posizione analogici calettati
sull'albero 10 all'interno dell'involucro 4, i quali
sono atti a riportare all'unità 2 la posizione
10 angolare assoluta del citato volante, e presentano,
ciascuno, una doppia traccia resistiva (non
illustrata) per la diagnosi locale dei sensori 42
stessi.

Un sensore 42 è ridondante rispetto all'altro
15 sensore 42 in modo da permettere un controllo
incrociato fra l'unità 2 ed i sensori 42 stessi.

La connessione 3 è una connessione di tipo elettrico, e comprende un morsetto 50 di collegamento con l'unità 2, ed almeno quattro cavi 20 51 di collegamento tra il morsetto 50 ed i dispositivi 20, 30, e 40.

Da quanto sopra descritto si evince che la disposizione ad assi concorrenti dei vari dispositivi componenti il gruppo 1 permette di dare
25 al gruppo 1 stesso una estrema compattezza in senso



assiale. Inoltre, sfruttando in modo ottimale il dimensionamento dei rapporti di trasmissione risulta possibile sia aumentare la risoluzione angolare dell'encoder 32, sia di moltiplicare la coppia trasmessa dalla trasmissione 21. Infine, la presenza contemporanea dell'encoder 32 e dei sensori 42 permette all'unità 2 di fare un ulteriore controllo di coerenze usando sia l'informazione relativa del dispositivo 30 sia l'informazione assoluta del dispositivo 40.

Si intende che l'invenzione non è limitata alla forma di realizzazione qui descritta ed illustrata, che è da considerarsi come esempio di attuazione del gruppo di retroazione per una unità di attuazione elettromeccanica su comando elettronico per un veicolo, che è invece suscettibile di ulteriori modifiche relative a forme e disposizioni di parti, dettagli costruttivi e di montaggio.

RIVENDICAZIONI

1. Gruppo (1) di retroazione per una unità
(2) di attuazione elettromeccanica su comando
elettronico per un veicolo, il gruppo (1) di
5 retroazione comprendendo una connessione (3) con
l'unità (2) di attuazione, un albero (10)
angolarmente solidale ad un organo di guida del
veicolo, ed un attuatore (20) elettrico angolarmente
accoppiato con l'albero (10) per esercitare una
10 coppia resistente sull'albero (10) stesso in
funzione delle condizioni di marcia del veicolo; il
gruppo (1) di retroazione essendo caratterizzato dal
fatto di comprendere una prima trasmissione (21)
meccanica ad assi (A, B) concorrenti interposta tra
15 l'attuatore elettrico (20) e l'albero (10).

2. Gruppo di retroazione secondo la
rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di
comprendere un dispositivo di misura relativa (30)
di una posizione angolare dell'albero (10), ed una
20 seconda trasmissione (31) meccanica ad assi (A, C)
concorrenti interposta tra il dispositivo di misura
relativa (30) e l'albero (10) stessi.

3. Gruppo di retroazione secondo la
rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che
25 l'attuatore elettrico (20) ed il dispositivo di

misura relativa (30) sono disposti secondo
rispettivi assi (B, C) ortogonali tra loro.

4. Gruppo di retroazione secondo la
rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che
5 ciascuna delle trasmissioni meccaniche (21, 31)
comprende una rispettiva coppia conica fungente da
moltiplicatore di coppia e definita da un pignone
(25, 35) per ciascuna trasmissione meccanica (21,
31), e da una corona (23) angolarmente solidale con
10 entrambe i pignoni (25, 35) e con il detto albero
(10).

5. Gruppo di retroazione secondo la
rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che il
dispositivo di misura relativa (30) è definito da un
15 encoder (32) incrementale provvisto di una
risoluzione angolare determinata incrementata da un
fattore moltiplicativo pari ad un rapporto di
ingranamento della rispettiva trasmissione (31)
meccanica.

20 6. Gruppo di retroazione secondo una
qualsiasi delle precedenti rivendicazioni,
caratterizzato dal fatto di comprendere un
dispositivo di misura assoluta (40) di una posizione
angolare dell'albero (10) a sua volta comprendente
25 almeno un sensore (42) di posizione analogico

calettato sull'albero (10).

7. Gruppo di retroazione secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che il dispositivo di misura assoluta (40) comprende due
5 sensori (42) di posizione analogici calettati sull'albero (10), un sensore (42) analogico essendo ridondante rispetto all'altro sensore (42) analogico.

8. Gruppo di retroazione secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto di
10 comprende un involucro di contenimento provvisto di una finestra per ciascuna trasmissione meccanica (21, 31), e di un coperchio filettato di regolazione del precarico dei cuscinetti della trasmissione
15 meccanica (21, 31) stessa.

9. Gruppo di retroazione per una unità di attuazione elettromeccanica su comando elettronico per un veicolo, sostanzialmente come descritto con riferimento ai disegni annessi.

20 p.i. SKF INDUSTRIE S.p.A.

ING. BARZANO & ZANARDO
MILANO S.p.A.
Ing. Luca Fedeschini



2002 A 000871

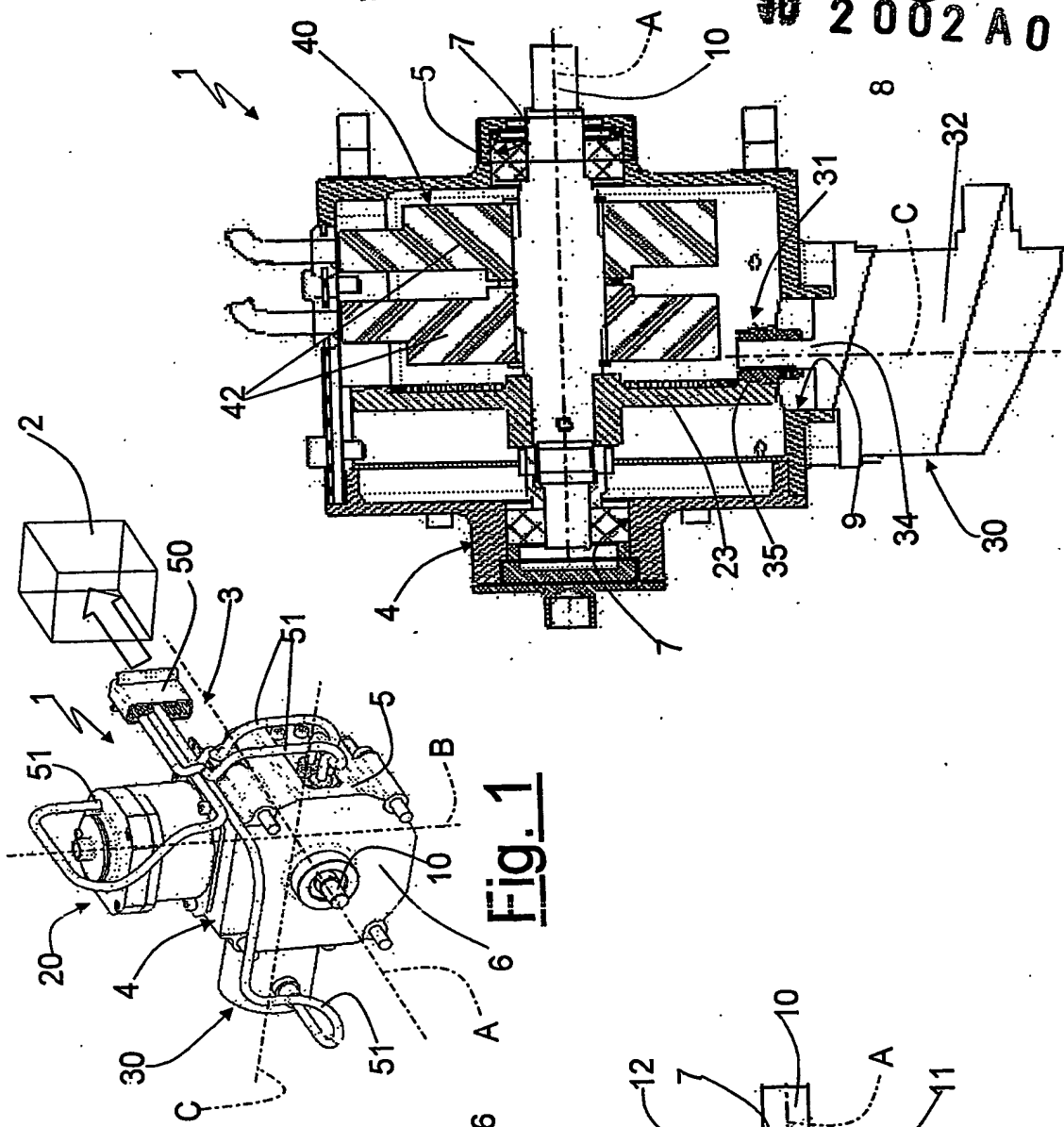


Fig. 1

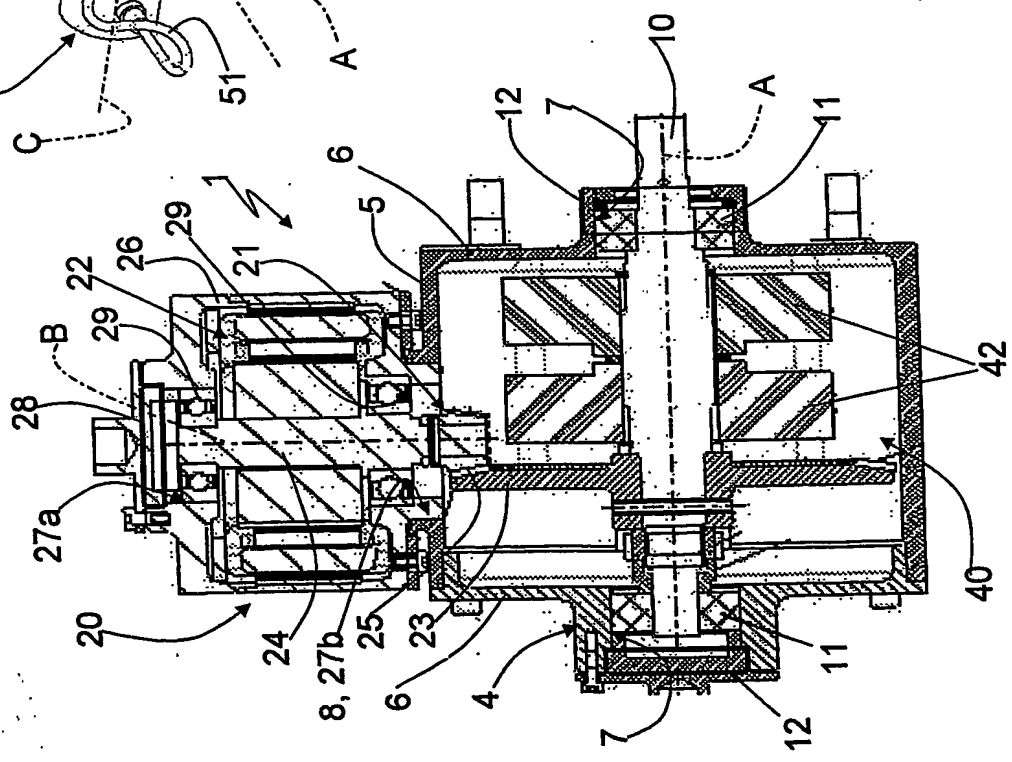


Fig. 2

pi SKF INDUSTRIE S.p.A.
ING. BARZANO & C. S.p.A.
MILANO S.p.A.
MANDATARI

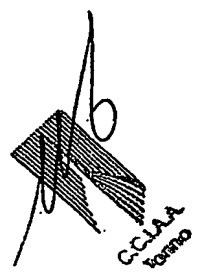


Fig. 3

